

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-146053

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 R 19/165

M

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-315569

(22) 出願日 平成6年(1994)11月25日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 石井 康史

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

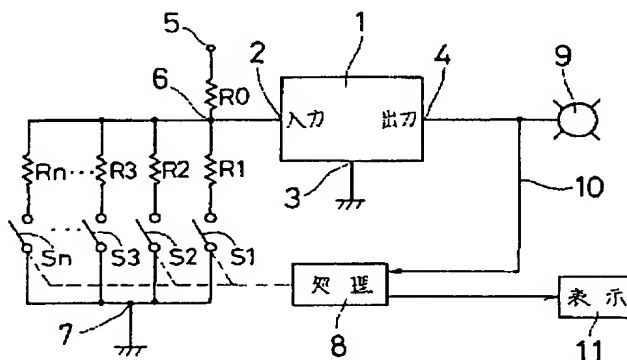
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

#### (54) 【発明の名称】 電圧検出装置

##### (57) 【要約】

【目的】 複数の電圧を共通の電圧比較手段を用いて共通に検出すること。

【構成】 電圧比較手段1は、たとえば小形の半導体チップによって実現され、入力端子2と共通端子3との間に与えられる電力によって駆動される構成を有し、その電圧が予め定める値以上であるとき、一方のレベルの出力を導出し、未満であるとき他方のレベルの出力を導出する。スイッチング素子S1～Snが遮断されているとき、検出端子5に与えられる検出されるべき電圧が電圧比較手段1の入力端子2にそのまま与えられて比較動作が行われる。スイッチング素子S1～Snが選択的に導通されると、検出端子5に与えられる電圧は、第1抵抗R0と、スイッチング素子S1～Snなどを通じている第2抵抗R1～Rnとによって分圧された電圧が入力端子2に与えられ、前記予め定める値以上であるか未満であるかが比較動作される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 入力端子と共通端子との間に与えられる電圧が予め定める値以上であるとき、出力端子に一方のレベルの出力を導出し、入力端子と共通端子との間に与えられる電圧が予め定める値未満であるとき、出力端子に他方のレベルの出力を導出する電圧比較手段と、

(b) 検出端子と、

(c) 一端が検出端子に接続され、他端が前記入力端子に接続される第 1 抵抗  $R_0$  と、

(d) 1 または複数の直列回路であって、各直列回路は、(d 1) 一端が第 1 抵抗  $R_0$  の前記他端に接続される第 2 抵抗  $R_1 \sim R_n$  と、(d 2) 一端が第 2 抵抗  $R_1 \sim R_n$  の他端に接続され、他端が前記共通端子に接続され、選択的に導通／遮断されるスイッチング素子とから成る直列回路とを含むことを特徴とする電圧検出装置。

【請求項 2】 電圧比較手段は、入力端子と共通端子との間に印加される電力によって駆動される基準電圧源と、入力端子と共通端子との間に接続される電圧比較用分圧抵抗  $R_a \sim R_c$  と、基準電圧源の前記予め定める値を有する基準電圧と電圧比較用分圧抵抗  $R_a \sim R_c$  による電圧比較用分圧電圧とが与えられて比較する比較回路と、比較回路の出力にตอบสนองし、電圧比較用分圧電圧が基準電圧以上であるとき、出力端子に前記一方のレベルの出力を導出し、電圧比較用分圧電圧が基準電圧未満であるとき、出力端子に前記他方のレベルの出力を導出するスイッチング素子とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の電圧検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、たとえば電池で駆動される電子手帳などの電子機器の電源電圧の低下を検出するために好適に実施することができる電圧検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、このような電子機器の電圧を検出する先行技術では、電池の電源電圧が予め定める値以上であるかまたは未満であるかを検出するディテクタが設けられ、このディテクタは、検出すべき電圧毎に準備される。したがって複数の電圧を検出するには、その検出すべき電圧に対応した複数のディテクタを必要とする。したがってコストアップおよび実装面積の増大の要因となる。

【0003】またディテクタの検出電圧は、部品毎に誤差を生じており、検出すべき電圧の数%程度の誤差を有している。したがって 1 つの電子機器における複数の電気回路毎に個別的にディテクタを設けて電圧を検出するときには、その電気回路毎の検出電圧に差を生じる結果

になり、したがって高精度の電圧検出を行うことができない。検出電圧に高い精度が要求される用途では、小形の半導体チップによって実現されるディテクタを用いることが困難である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、複数の電圧を簡単な構成で、しかも検出電圧毎の差が小さくなるようにした電圧検出装置を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、(a) 入力端子と共通端子との間に与えられる電圧が予め定める値以上であるとき、出力端子に一方のレベルの出力を導出し、入力端子と共通端子との間に与えられる電圧が予め定める値未満であるとき、出力端子に他方のレベルの出力を導出する電圧比較手段と、

(b) 検出端子と、

(c) 一端が検出端子に接続され、他端が前記入力端子に接続される第 1 抵抗  $R_0$  と、

(d) 1 または複数の直列回路であって、各直列回路は、(d 1) 一端が第 1 抵抗  $R_0$  の前記他端に接続される第 2 抵抗  $R_1 \sim R_n$  と、(d 2) 一端が第 2 抵抗  $R_1 \sim R_n$  の他端に接続され、他端が前記共通端子に接続され、選択的に導通／遮断されるスイッチング素子とから成る直列回路とを含むことを特徴とする電圧検出装置である。

また本発明は、電圧比較手段は、入力端子と共通端子との間に印加される電力によって駆動される基準電圧源と、入力端子と共通端子との間に接続される電圧比較用分圧抵抗  $R_a \sim R_c$  と、基準電圧源の前記予め定める値を有する基準電圧と電圧比較用分圧抵抗  $R_a \sim R_c$  による電圧比較用分圧電圧とが与えられて比較する比較回路と、比較回路の出力にตอบสนองし、電圧比較用分圧電圧が基準電圧以上であるとき、出力端子に前記一方のレベルの出力を導出し、電圧比較用分圧電圧が基準電圧未満であるとき、出力端子に前記他方のレベルの出力を導出するスイッチング素子とを含むことを特徴とする。

## 【0006】

【作用】本発明に従えば、電圧比較手段は、たとえば小形の半導体チップなどによって実現することができ、この電圧比較手段を共通に用いて、複数種類の直流低電圧を、その検出電圧毎の差をできるだけ小さくして高精度で検出することができる。すなわち検出端子に与えられる電圧は、直列回路に含まれるスイッチング素子の遮断状態では、その検出端子に与えられる電圧はそのまま電圧比較手段の入力端子に与えられて予め定める値と比較され、電圧比較手段の出力端子から、その比較結果が得られる。

【0007】スイッチング素子が導通しているときには、検出端子に与えられる検出されるべき電圧は、第 1 抵抗  $R_0$  と分圧用抵抗  $R_1 \sim R_n$  とによって分圧され、

その分圧された電圧が電圧比較手段の入力端子に与えられる。したがって電圧比較手段の前記予め定める値が共通に用いられて、検出端子に与えられる複数種類の電圧を検出することができる。

【0008】さらに本発明に従えば、電圧比較手段は、入力端子と共通端子と出力端子とを有する構成を有し、構成が簡単であり、半導体チップによって集積回路化が容易であり、たとえばC-MOS（相補形金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ）などによって容易に実現することができる。

【0009】さらに本発明に従えば、電圧比較手段は、基準電圧源と電圧比較用分圧抵抗 $R_a \sim R_c$ と、比較回路と出力用のスイッチング素子とを含み、小形化が可能である。

【0010】電圧比較手段において、スイッチング素子の導通時には、出力端子は入力端子または共通端子と同一電位に保たれ、そのスイッチング素子の遮断時には、出力端子は共通端子または入力端子と同一電位であつてもよく、あるいはまた絶縁状態とされていわゆるNチャネル電界効果トランジスタのオープンドレイン形の接続であつてもよく、あるいはまたバイポーラトランジスタのオープンコレクタ形の接続であつてもよい。

#### 【0011】

【実施例】図1は、本発明の一実施例の電気回路図である。電子手帳などの電池によって駆動される電子機器において、小形の半導体チップによって実現される電圧比較手段1は、入力端子2と共通端子3と出力端子4とを有する。検出端子5には、第1抵抗 $R_0$ の一端が接続される。第1抵抗 $R_0$ の他端は、接続点6において入力端子2に接続される。接続点6と前記共通端子3に接続される接続点7との間には、1または複数（この実施例では $n$ ）の直列回路が、並列に接続される。各直列回路は、分圧のための第2抵抗 $R_1 \sim R_n$ と、それらに直列のスイッチング素子 $S_1 \sim S_n$ とが直列にそれぞれ接続されて構成される。すなわち第2抵抗 $R_1 \sim R_n$ の各一端は、第1抵抗 $R_0$ の前記他端、したがって接続点6に接続される。スイッチング素子 $S_1 \sim S_n$ の各一端は、第2抵抗 $R_1 \sim R_n$ の各他端にそれぞれ接続される。スイッチング素子 $S_1 \sim S_n$ の各他端は、接続点7、したがって共通端子3に接続される。マイクロコンピュータ

または遮断する動作を行う。

【0012】電圧比較手段1の出力端子4からの出力は、電池などの電源の消費を表す表示灯9を駆動し、またその出力はライン10を介して処理回路8に与えられる。処理回路8によって選択的に導通／遮断されるスイッチング素子 $S_1 \sim S_n$ に依存する検出電圧は表示手段11によって表示されることができる。

【0013】図2は、電圧比較手段1の具体的な電気的構成を示す電気回路図である。この電圧比較手段1は、小形の半導体チップから成り、C-MOSプロセス技術を用いて実現され、高精度超低消費電流で動作する。入力端子2と共通端子3との間には、電流源12に直列に接続された基準電圧源13が接続される。この基準電圧源13の予め定める電圧である基準電圧 $V_{ref}$ は、接続点14から、比較回路15の反転端子16に与えられる。また入力端子2と共通端子3との間には、電圧比較用分圧抵抗 $R_a \sim R_c$ が直列に接続されており、これらの抵抗 $R_a \sim R_c$ のうち、分圧抵抗 $R_a$ 、 $R_b$ の接続点17は、比較回路15の非反転入力端子18に与えられる。分圧抵抗 $R_c$ には、並列にPチャネル電界効果トランジスタ19が並列に接続される。

【0014】比較回路15は、非反転入力端子18に与えられる分圧電圧 $V_{18}$ が、反転入力端子16に与えられる基準電圧 $V_{ref}$ 以上であるとき、Hレベルの出力をライン20に導出し、未満であるときLレベルの出力を導出する。この比較回路15の出力は、反転回路21、22、23に順次的に与えられる。反転回路21の出力はトランジスタ19のゲートに与えられる。入力端子2と共通端子3との間には、PチャネルおよびNチャネルの電界効果トランジスタ24、25が接続され、それらのゲートには、反転回路23の出力が与えられる。これらのトランジスタ24、25の共通接続点には、出力端子4が接続される。

【0015】図3は、図2に示される電圧比較手段1の動作を説明するための波形図である。図3（1）は入力端子2に与えられる電源電圧 $V_{DD}$ の変化の状態を示し、図3（2）は各動作状態 $i \sim v$ 毎の出力端子4から導出される電圧 $V_{out}$ を示す。各動作条件 $i \sim v$ の動作状態は、表1に示されるとおりである。

#### 【0016】

【表1】

		動作状態				
		i	ii	iii	iv	v
比較回路15の 入力電圧V18		V1	V2	V2	V2	V1
比較回路15の 出力20		H	L	L	L	H
トランジスタ19		OFF	ON	ON	ON	OFF
出力	トランジスタ24	ON	OFF	不定	OFF	ON
	トランジスタ25	OFF	ON	不定	ON	OFF

【0017】検出電圧V1、V2は、式1および式2で  
示される。 \* 【0018】

$$V1 = \frac{Rb + Rc}{Ra + Rb + Rc} \cdot VDD \quad \dots (1)$$

$$V2 = \frac{Rb}{Ra + Rb} \cdot VDD \quad \dots (2)$$

【0019】動作状態i～vにおける比較回路15の入力端子18の電圧の範囲は、次の表2に示されている。

【0020】

【表2】

動作状態	入力端子18の電圧の範囲
i	$V_{ref} \leq V1$
ii	$V_m \leq V1 < V_{ref}$
iii	$0 \leq V2 < V_m$
iv	$V_m \leq V2 < V_{ref}$
v	$V_{ref} \leq V1$

【0021】動作状態iでは、出力トランジスタ24が導通しており、したがって出力端子4の出力電圧は、入力端子2に与えられる電圧V<sub>in</sub>に等しい。

【0022】入力端子2に与えられる電圧が低下してゆき、電圧V1が基準電圧V<sub>ref</sub>未満になる動作状態iiでは、比較回路15の出力が反転し、トランジスタ25が導通し、出力端子4の電圧は共通端子3と等しい接地電位となる。図3(1)に示されるA点が検出電圧V1である。

【0023】動作状態iiiでは、入力端子2に与えられる電圧V<sub>in</sub>が本件電圧比較手段1の最低動作電圧未満であり、このとき出力トランジスタ24および25の動作は不定となり、たとえばトランジスタ24が導通していれば、出力端子4の電圧は入力端子2の電圧に等しくなる。

【0024】動作状態ivでは、トランジスタ25が導通し、出力端子4は共通端子3と等しい接地電位となる。

【0025】動作状態vでは、入力端子2に与えられる電圧が上昇し、電圧V2が基準電圧V<sub>ref</sub>以上になると、比較回路15の出力が再び反転し、トランジスタ2

4が導通し、出力端子4の電圧は入力端子2の電圧と等しくなる。

20 【0026】この電圧比較手段1は、たとえば入力端子2に与えられる電圧V<sub>in</sub>が3.0Vであるとき、消費電流は1.0μAであって、ほとんど零である。その動作電圧範囲は、1.5～10.0Vであって広く、その検出電圧の精度は±2.5%であってその精度が高い。図3(2)の電圧ΔV1は、トランジスタ19の特性に依存する。

【0027】図4は、図1に示される処理回路8の動作を説明するためのフローチャートである。ステップa0からステップa1に移り、まず、スイッチング素子S1～S<sub>n</sub>のすべてを遮断状態とし、このとき検出端子5に与えられる電圧は第1抵抗R0を経て電圧比較手段1の入力端子2に与えられる。この電圧比較動作の結果、出力端子4がHレベルであれば、すなわち出力トランジスタ24が導通しており、出力端子25は遮断していれば、動作状態iであるものと判断し、電子手帳などの電子機器の電源電圧が十分に高いものと判断することができる。この高い電圧を検出するために、次にステップa3では、スイッチング素子S1だけが導通され、これによって等価回路6が得られる。検出端子5に与えられる電圧は、第1抵抗R0と第2抵抗R1とによって分圧され、したがって電圧比較手段1の入力端子2には、検出端子5に与えられた電圧が、R<sub>a</sub> / (R<sub>0</sub> + R<sub>a</sub>) 倍になって動作する。つまりこの場合、電圧比較手段1の基準電圧V<sub>ref</sub>の(R<sub>0</sub> + R<sub>a</sub>) / R<sub>a</sub> 倍の電圧を弁別レベルとして検出端子5の電圧が比較されることになり、この場合ステップa4において検出端子5の電圧が高ければ、次のステップa5に移る。

【0028】ステップa5では、スイッチS1、S2の2つだけが導通され、その等価回路は図7に示される。第2抵抗R1、R2の並列合成抵抗をR12とすると

き、検出端子5に与えられる電圧の $R12 / (R0 + R12)$  倍の電圧が電圧比較手段1の入力端子2に与えられ、したがってこの電圧比較手段1の基準電圧 $V_{ref}$ の $(R0 + R12) / R12$  倍の電圧を検出することができる。また同様にして電圧比較手段1の出力端子4がHレベルであって検出端子5の電圧が高いときには、ステップa6からステップa7に移り、さらに多くのスイッチング素子S1、S2、S3を同時に導通して電圧の検出を行う。このような動作は、ステップa8～a10において行われる。

【0029】さらにまたスイッチング素子S2のみが導通されるとき、その等価回路は図8に示され、このときには、検出端子5に与えられる電圧の $R2 / (R0 + R2)$  倍の電圧が電圧比較手段1に加わる。したがってこのときには電圧比較手段1の基準電圧 $V_{ref}$ の $(R0 + R2) / R2$  倍の電圧が検出されることになる。

【0030】このようにして導通されるスイッチング素子S1～Snの数を増加することによって、電圧比較手段1の入力端子2と共通端子3との間に与えられる電圧を順次的に低下してゆき、ヒステリシス幅による悪影響を防ぐことができる。

【0031】こうして上述の実施例によればスイッチング素子S1～Snの選択的な開閉によって、相互に異なった電圧を検出することができ、したがって抵抗R0；R1～Rnの値を適切に選ぶことによって、複数の目的とする電圧を検出することができる電圧検出装置が実現される。また電圧比較手段1における検出電圧が、素子間でばらつきがあるとき、各電圧比較手段1の基準電圧 $V_{ref}$ に応じて、導通するスイッチング素子S1～Snを変化し、精度の高い電圧検出が可能となる。

【0032】スイッチング素子S1～Snの数nは、たとえば1であってもよく、あるいは2以上であってもよい。

#### 【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、検出端子に与えられる検出されるべき電圧は、スイッチング素子が遮断状態であるときには、第2抵抗R1～Rnによって分圧されることなく、電圧比較手段の入力端子に与えられ、またスイッチング素子が選択的に導通しているときには、第1抵抗R0と、導通しているスイッチング素子に対応する抵抗R1～Rnとによって分圧された電圧が入力端子に与えられ、こうして電圧比較手段における前記予め定める値が、複数種類の電圧の検出のために共通に用いられることになり、したがって複数電圧の検出のために電圧比較手段を共通に用いて、構成を小形化し、コストアップおよび実装面積の低減を図ることができるのは勿論、上述のように電圧比較手段の前記予め定める値は、複数種類の電圧の検出のために共通に用いられるので、複数の各検出電圧に大きな差を生じることはなく、相対的に高精度の電圧検出が可能になる。

【0034】本発明によれば、電圧比較手段の検出電圧に、複数の各電圧比較手段毎にばらつきがあるときであっても、第1および第2抵抗R0、R1～Rnの抵抗値とスイッチング素子の選択的な導通によって、それらの特性のばらつきをなくし、または低減することができる。

【0035】また本発明によれば、電圧比較手段は、入力端子と共通端子と出力端子とを有し、この入力端子と共通端子との間に与えられる電力によって駆動される構成となっており、そのためたとえば小形の半導体チップによって実現することができるという効果もある。

【0036】さらに本発明によれば、電圧比較手段は、入力端子と共通端子との間に印加される電力によって基準電圧源が駆動され、この基準電圧源からの前記予め定める電圧である基準電圧と、この入力端子と共通端子との間に接続される電圧比較用分圧抵抗による分圧電圧とが、比較回路に与えられ、この比較回路によってスイッチング素子の導通／遮断が行われ、2値出力が導出され、このため半導体チップによる実現が容易である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の全体の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示される電圧比較手段1の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図3】図2に示される電圧比較手段1の動作を説明するための図である。

【図4】図1に示される処理回路8の動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】図1におけるスイッチング素子S1～Snのすべてが遮断した状態における電圧検出の動作時の等価回路図である。

【図6】図1のスイッチング素子S1だけが導通したときにおける電圧検出動作時の等価回路図である。

【図7】図1におけるスイッチング素子S1、S2だけが導通した状態における電圧検出動作時の等価回路図である。

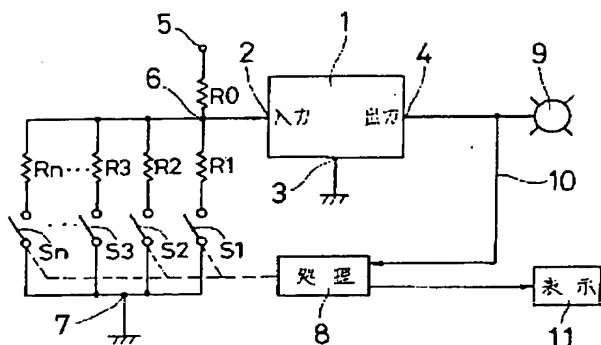
【図8】図1におけるスイッチング素子S2だけが導通したときにおける電圧検出動作時の等価回路図である。

#### 【符号の説明】

- 1 電圧比較手段
- 2 入力端子
- 3 共通端子
- 4 出力端子
- 5 検出端子
- 6、7 接続点
- 8 処理回路
- 9 表示灯
- 12 電流源
- 13 基準電圧源
- 15 比較回路

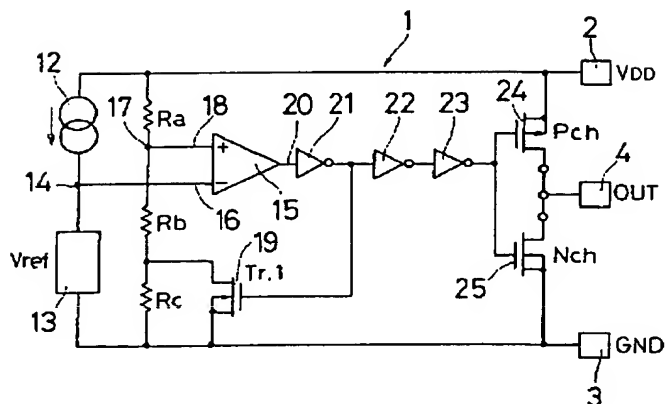
19 トランジスタ  
21, 22, 23 反転回路  
24, 25 出力トランジスタ  
R0 第1抵抗

【図1】

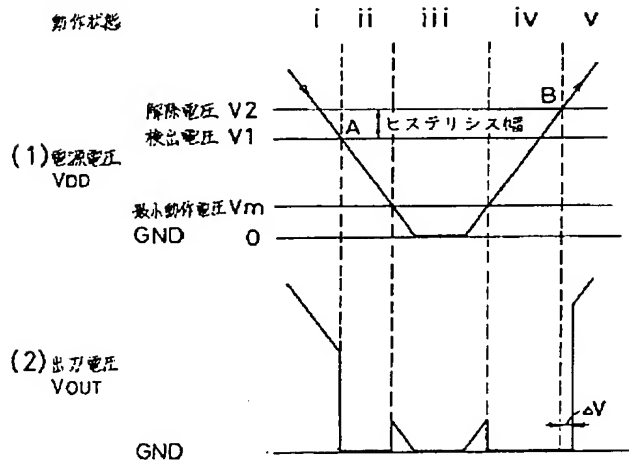


R1 ~ Rn 第2抵抗  
S1 ~ Sn スイッチング素子  
Ra, Rb, Rc 電圧比較用分圧抵抗  
Vref 基準電圧

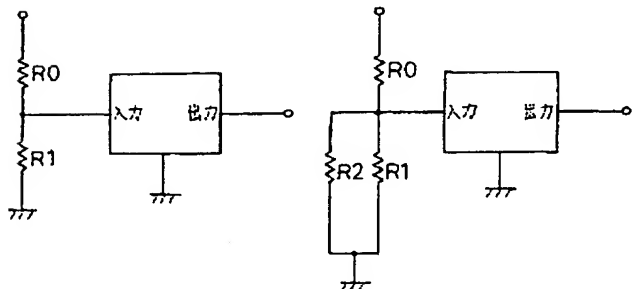
【図2】



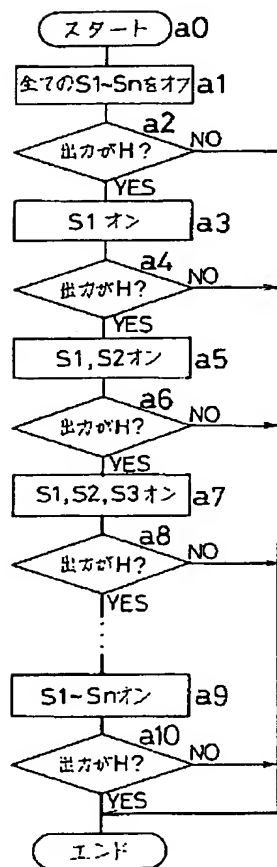
【図3】



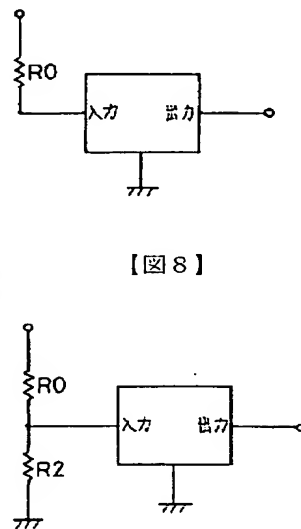
【図6】



【図4】



【図5】



【図8】

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-146053  
 (43)Date of publication of application : 07.06.1996

(51)Int.Cl. G01R 19/165

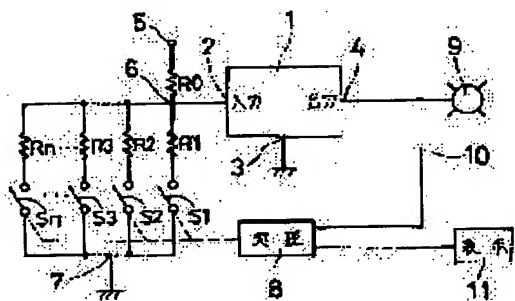
(21)Application number : 06-315569 (71)Applicant : SHARP CORP  
 (22)Date of filing : 25.11.1994 (72)Inventor : ISHII YASUSHI

## (54) VOLTAGE DETECTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To commonly detect a plurality of voltages using a common voltage comparison means.

**CONSTITUTION:** A voltage comparison means 1 is constituted of, for example, a compact semiconductor chip and is driven by power given between an input terminal 2 and a common terminal 3, outputs one level when the voltage is equal to or more than a value determined by the voltage, and outputs the other level when the voltage is less than the preset level. When switching elements S1-Sn are broken, a detection voltage given to a detection terminal 5 is fed to input terminal 2 of a voltage comparison means 1 for comparison. When the switching elements S1-Sn is conducted selectively, a voltage divided by a first resistor R0 and second resistors R1-RR through the switching elements S1-Sn is given to the input terminal 2 for a voltage given to the detection terminal 5 and is compared with a preset value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3273871

[Date of registration] 01.02.2002

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(11)Publication number : 08-146053  
(43)Date of publication of application : 07.06.1996

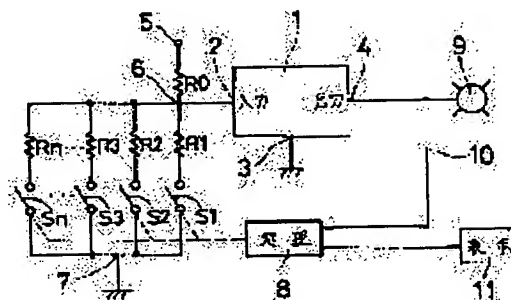
G01R 19/165

(71)Applicant : SHARP CORP  
(72)Inventor : ISHII YASUSHI

57) Abstract:

**Voltage comparison means:**

**1. ONTASTUTION:** A voltage comparison means 1 is constituted of, for example, a compact semiconductor chip and is driven by power given between an input terminal 2 and a common terminal 3, outputs one level when the voltage is equal to or more than a value determined by the voltage, and outputs the other level when the voltage is less than the reset level. When switching elements S1-Sn are broken, a detection voltage given to a detection terminal 5 is fed to input terminal 2 of a voltage comparison means 1 for comparison. When the switching elements S1-Sn is conducted selectively, a voltage divided by a first resistor R0 and second resistors R1-RR through the switching elements S1-Sn is given to the input terminal 2 for a voltage given to the detection terminal 5 and is compared with a preset value.



Date of request for examination] 10.07.1998

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

Date of final disposal for application]

Patent number] 3273871

Date of registration] 01.02.2002

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

Date of extinction of right]

## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

Claim(s)]

Claim 1] When it is beyond the value that the voltage given between the (a) input terminals and common terminals which are characterized by providing the following defines beforehand, When the voltage which draws the output of the level to an output terminal, and is given between an input terminal and a common terminal is under the value defined beforehand, an output terminal -- another side -- level -- an output -- deriving -- voltage -- comparison -- a means -- (-- b --) -- an element -- a child -- (-- c --) -- an end -- an element -- a child -- connecting -- having -- the other end -- the above -- an input terminal -- connecting -- having -- the -- one -- resistance -- R -- zero -- (-- d --) -- one -- or plurality -- a series circuit . Each series circuit is the 2nd resistance R1-Rn to which an end (d1) is connected to the aforementioned other end of the 1st resistance R0. (d2) The series circuit which consists of the switching element which an end is connected to the other end of the 2nd resistance R1-Rn, and the other end is connected to the aforementioned common terminal, and is flowed through / intercepted alternatively.

Claim 2] Voltage detection equipment according to claim 1 characterized by providing the following. A voltage comparison means is a source of reference voltage driven with the power impressed between an input terminal and a common terminal. Part piezo-resistance Ra-Rc for voltage comparison connected between an input terminal and a common terminal. the account of before the source of reference voltage -- the comparator circuit which the reference voltage which has the value defined beforehand, and the partial pressure voltage for voltage comparison by part piezo-resistance Ra-Rc for voltage comparison are given, and compare The switching element which answers the output of a comparator circuit, draws the output of aforementioned one level to an output terminal when the partial pressure voltage for voltage comparison is more than reference voltage, and derives the output of the level of aforementioned other side to an output terminal when the partial pressure voltage for voltage comparison is under reference voltage.

translation done.]

## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### Detailed Description of the Invention]

001]

Industrial Application] this invention relates to the voltage detection equipment which can be carried out suitably, in order to detect the fall of the supply voltage of electronic equipment, such as an electronic notebook driven by the cell.

002]

Description of the Prior Art] From the former, the detector which detects whether it is beyond the value that the supply voltage of a cell defines beforehand, or it is the following in the advanced technology which detects the voltage of such electronic equipment is prepared, and this detector is prepared for every voltage which should be detected. Therefore, in order to detect two or more voltage, two or more detectors corresponding to the voltage which should be detected are needed. Therefore, it becomes the factor of increase of a cost rise and a component-side product.

003] Moreover, for every parts, the detection voltage of a detector has produced the error and has about several% of error of the voltage which should be detected. Therefore, when preparing a detector individually for two or more electrical circuits of every which can be set on one electronic equipment and detecting voltage, a result which produces difference on the detection voltage for every electrical circuit of the cannot be brought, therefore highly precise voltage detection cannot be performed. It is difficult to use the detector realized by the small semiconductor chip for the use as which a high precision is required of detection voltage.

004]

Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is offering the voltage detection equipment with which are easy composition and two or more voltage's was made for the difference for every detection voltage to become small moreover.

005]

Means for Solving the Problem] When this invention is beyond a value that the voltage given between the (a) input terminal and a common terminal defines beforehand, When the voltage which draws the output of one level to an input terminal, and is given between an input terminal and a common terminal is under the value defined beforehand, with a voltage comparison means to derive the output of the level of another side to an output terminal, and (b) element child (c) They are the 1st resistance R0 to which an end is connected to an element child and the other end is connected to the aforementioned input terminal, and 1 or two or more series circuits. each series circuit The 2nd resistance R1-Rn to which an end is connected to the aforementioned other end of the 1st resistance R0, (d1) (d2) It is voltage detection equipment characterized by including the series circuit which consists of the switching element which an end is connected to the other end of the 2nd resistance R1-Rn, and the other end is connected to the aforementioned common terminal, and is flowed through / intercepted alternatively. Moreover, the source of reference voltage which this invention drives with the power by which a voltage comparison means is impressed between an input terminal and a common terminal, Part piezo-resistance Ra-Rc for voltage comparison connected between an input terminal and a common terminal, the account of before the source of reference voltage -- the output of the comparator circuit which the reference voltage which has the value defined beforehand, and the partial pressure voltage for voltage comparison by part piezo-resistance Ra-Rc for voltage comparison are given, and compare, and a comparator circuit being answered, and, when the partial pressure voltage for voltage comparison is more than reference voltage It is characterized by including the switching element which draws the output of aforementioned one level to an output terminal, and derives the output of the level of aforementioned another side to an output terminal when the partial pressure voltage for voltage comparison is under reference voltage.

006]

Function] If this invention is followed, using this voltage comparison means in common, a small semiconductor chip c. can realize, and a voltage comparison means makes the difference for every detection voltage of the as small as

possible, it is highly precise and can detect two or more kinds of direct-current low batteries. That is, in the cut off state of the switching element with which the voltage given to an element child is contained in a series circuit, the voltage given to the element child is compared with the value which it is given as it is to the input terminal of a voltage comparison means, and is defined beforehand, and the comparison result is obtained from the output terminal of a voltage comparison means.

007] When the switching element has flowed, the voltage which is given to an element child and which should be detected is pressured partially by the 1st resistance  $R_0$  and the resistance  $R_1$ - $R_n$  for partial pressure, and the voltage pressured partially is given to the input terminal of a voltage comparison means. therefore, the account of before a voltage comparison means -- the value defined beforehand is used in common and can detect two or more kinds of voltage given to an element child

008] If this invention is furthermore followed, a voltage comparison means has the composition which has an input terminal, a common terminal, and an output terminal, and it is easy to constitute, and integrated-circuit-izing is easy for by the semiconductor chip, for example, it can realize it easily by C-MOS (CMOS field-effect transistor) etc.

009] If this invention is furthermore followed, a voltage comparison means can be miniaturized including the source reference voltage, part piezo-resistance  $R_a$ - $R_c$  for voltage comparison, and a comparator circuit and the switching element for an output.

010] In a voltage comparison means, an output terminal may be maintained at the same potential as an input terminal or a common terminal at the time of the flow of a switching element, at the time of interception of the switching element, an output terminal may be the same potential as a common terminal or an input terminal, or it may consider as an insulating state again, and \*\*\*\* may also be connection of the open collector type [ it is good or ] of a bipolar transistor again in connection of the so-called open drain type of an N channel field-effect transistor.

011] [example] Drawing 1 is the electrical diagram of one example of this invention. In the electronic equipment driven by cells, such as an electronic notebook, the voltage comparison means 1 realized by the small semiconductor chip has an input terminal 2, a common terminal 3, and an output terminal 4. The end of the 1st resistance  $R_0$  is connected to the element child 5. The other end of the 1st resistance  $R_0$  is connected to an input terminal 2 in a node 6. Between a node 6 and the node 7 connected to the aforementioned common terminal 3, the series circuit of 1 or plurality (this example is connected in parallel. The 2nd resistance  $R_1$ - $R_n$  for a partial pressure and the switching elements  $S_1$ - $S_n$  in-series are connected in series, respectively, and each series circuit is constituted. That is, one edge each of the 2nd resistance  $R_1$ - $R_n$  is connected to the aforementioned other end of the 1st resistance  $R_0$ , therefore a node 6. One edge each of switching elements  $S_1$ - $S_n$  is connected to each other end of the 2nd resistance  $R_1$ - $R_n$ , respectively. Each other end of switching elements  $S_1$ - $S_n$  is connected to a node 7, therefore a common terminal 3. The processing circuit 8 realized with a microcomputer etc. performs simultaneously 1 or operation flowed through or intercepted for these switching elements  $S_1$ - $S_n$ . [ two or more ]

012] The output from the output terminal 4 of the voltage comparison means 1 drives the annunciator 9 showing consumption of power supplies, such as a cell, and the output is given to the processing circuit 8 through a line 10. The detection voltage depending on the switching elements  $S_1$ - $S_n$  alternatively flowed through / intercepted by the processing circuit 8 can be displayed by the display means 11.

013] Drawing 2 is the electrical diagram showing the concrete electric composition of the voltage comparison means 1. It consists of a small semiconductor chip, and realizes using C-MOS process technology, and this voltage comparison means 1 operates by the high-degree-of-accuracy super-low consumed electric current. Between an input terminal 2 and a common terminal 3, the source 13 of reference voltage connected to the current source 12 in series is connected. The reference voltage  $V_{ref}$  which is the voltage of this source 13 of reference voltage defined beforehand is given to the reversal terminal 16 of a comparator circuit 15 from a node 14. Moreover, between the input terminal 2 and the common terminal 3, part piezo-resistance  $R_a$ - $R_c$  for voltage comparison is connected in series, and the node 17 of the partial pressure resistance  $R_a$  and  $R_b$  is given to the noninverting input terminal 18 of a comparator circuit 15 among these resistance  $R_a$ - $R_c$ . The P channel field-effect transistor 19 is connected to the partial pressure resistance  $R_c$  in parallel.

014] A comparator circuit 15 draws the output of H level on a line 20, when the partial pressure voltage  $V_{18}$  given to the noninverting input terminal 18 is more than the reference voltage  $V_{ref}$  given to an inversed input terminal 16, and when it is the following, it derives the output of L level. The output of this comparator circuit 15 is given to a target line by one at inverter circuits 21, 22, and 23. The output of an inverter circuit 21 is given to the gate of a transistor 19. Between an input terminal 2 and a common terminal 3, the field-effect transistors 24 and 25 of a P channel and an N channel are connected, and the output of an inverter circuit 23 is given to those gates. An output terminal 4 is connected to the common node of these transistors 24 and 25.

015] Drawing 3 is a wave form chart for explaining operation of the voltage comparison means 1 shown in drawing 3. Drawing 3 (1) is the voltage VOUT which shows the state of change of the supply voltage VDD given to an input terminal 2 and by which drawing 3 (2) is drawn from the output terminal 4 for every operating state i-v. It is shown. ie operating state of each operating-condition i-v is as being shown in Table 1.

016]  
able 1]

	動 作 状 態				
	i	i i	i i i	i v	i v
比較回路 15 の 入力電圧 V18	V1	V2	V2	V2	V1
比較回路 15 の 出力 20	H	L	L	L	H
トランジスタ 19	OFF	ON	ON	ON	OFF
トランジスタ 24	ON	OFF	不定	OFF	ON
トランジスタ 25	OFF	ON	不定	ON	OFF

017] The detection voltage V1 and V2 is shown by a formula 1 and the formula 2.

018]  
quation 1]

$$1 = \frac{R_b + R_c}{R_a + R_b + R_c} \cdot V_{DD} \quad \dots (1)$$

$$2 = \frac{R_b}{R_a + R_b} \cdot V_{DD} \quad \dots (2)$$

019] The range of the voltage of the input terminal 18 of the comparator circuit 15 in operating state i-v is shown in the next table 2.

020]  
able 2]

動作状態	入力端子 18 の電圧の範囲
i	$V_{ref} \leq V1$
i i	$V_m \leq V1 < V_{ref}$
i i i	$0 \leq V2 < V_m$
i v	$V_m \leq V2 < V_{ref}$
v	$V_{ref} \leq V1$

021] In operating state i, the output transistor 24 has flowed, therefore the output voltage of an output terminal 4 is equal to the voltage VDD given to an input terminal 2.

022] The voltage given to an input terminal 2 falls, in the operating state ii from which voltage V1 turns into under the reference voltage Vref, the output of a comparator circuit 15 is reversed, a transistor 25 flows, and the voltage of an output terminal 4 serves as grounding potential equal to a common terminal 3. A points shown in drawing 3 (1) are the detection voltage V1.

023] In operating state iii, the voltage VDD given to an input terminal 2 is under the minimum operating voltage of the voltage comparison means 1, and at this time, if operation of the output transistors 24 and 25 became unfixed, for example, the transistor 24 has flowed, the voltage of an output terminal 4 will become equal to the voltage of an input terminal 2.

024] In operating state iv, a transistor 25 flows and an output terminal 4 serves as grounding potential equal to a common terminal 3.

025] In operating state v, if the voltage given to an input terminal 2 rises and voltage V2 becomes more than the reference voltage Vref, the output of a comparator circuit 15 will be reversed again, a transistor 24 will flow, and the voltage of an output terminal 4 will become equal to the voltage of an input terminal 2.

026] When the voltage VDD given to an input terminal 2 is 3.0V, the consumed electric current is 1.0microA and

ist of this voltage comparison means 1 is zero. The operating voltage range is 1.5-10.0V, and is wide, the precision the detection voltage is  $\pm 2.5\%$ , and the precision is high. It depends for the voltage  $\Delta V_1$  of drawing 3 (2) on the property of a transistor 19.

027] Drawing 4 is a flow chart for explaining operation of the processing circuit 8 shown in drawing 1. It moves from Step a0 to Step a1, and first, all the switching elements S1-Sn are made into a cut off state, and the voltage given to the element child 5 at this time is given to the input terminal 2 of the voltage comparison means 1 through the 1st resistance R0. It can be judged as what is operating state i if an output terminal 4 is H level as a result of this voltage comparison operation, namely, if the output transistor 24 will have flowed and the output terminal 25 will intercept, and the supply voltage of electronic equipment, such as an electronic notebook, can judge it as a thing high enough. In order to detect this high voltage, next, at Step a3, only a switching element S1 flows and an equal circuit 6 is obtained. This. The voltage which was pressured partially by the 1st resistance R0 and the 2nd resistance R1, therefore was given to the element child 5 at the input terminal 2 of the voltage comparison means 1 doubles  $[R_a / (R_0 + R_a)]$ , and the voltage given to the element child 5 operates. that is, the element child's 5 voltage will be compared in this case by taking reference voltage  $V_{ref} (R_0 + R_a) / \text{twice} [R_a]$  the voltage of the voltage comparison means 1 into discrimination level, and in this case, if the element child's 5 voltage is high in Step a4, it will move to the following step a5

028] At Step a5, only two of switches S1 and S2 flow, and the equal circuit is shown in drawing 7. When setting parallel combined resistance of the 2nd resistance R1 and R2 to R12, voltage  $R_{12} / (R_0 + R_{12})$  twice the voltage of being given to the element child 5 is given to the input terminal 2 of the voltage comparison means 1, therefore time of the reference voltage  $V_{ref}$  of this voltage comparison means 1  $/ (R_0 + R_{12}) / R_{12}$  time ] voltage can be detected. Moreover, similarly, it is H level, and when the element child's 5 voltage is high, the output terminal 4 of the voltage comparison means 1 moves from Step a6 to Step a7, flows through much more switching elements S1, S2, and S3 simultaneously, and detects voltage. Such operation is performed in Steps a8-a10.

029] When only a switching element S2 flows further again, the equal circuit is shown in drawing 8, and voltage  $R_2 / (R_0 + R_2)$  twice the voltage of being given to the element child 5 joins the voltage comparison means 1 at this time. Therefore, the voltage of  $(R_0 + R_2) / R$  double precision of the reference voltage  $V_{ref}$  of the voltage comparison means will be detected at this time.

030] Thus, by increasing the number of the flowing switching elements S1-Sn, the voltage given between the input terminal 2 of the voltage comparison means 1 and a common terminal 3 can be fallen to a target one by one, and the influence by the hysteresis band can be prevented.

031] In this way, according to the above-mentioned example, the voltage detection equipment which can detect the voltage made into two or more purposes is realized by being able to detect voltage which is mutually different, therefore choosing the value of resistance R0; R1-Rn appropriately by alternative opening and closing of switching elements S1-Sn. Moreover, when the detection voltage in the voltage comparison means 1 has dispersion between elements, it changes the flowing switching elements S1-Sn according to the reference voltage  $V_{ref}$  of each voltage comparison means 1, and the voltage detection of it with a high precision is attained.

032] Several n of switching elements S1-Sn may be 1, or may be two or more.

033]

[Effect of the Invention] According to this invention, the voltage which is given to an element child and which should be detected as mentioned above When a switching element is a cut off state When it is given to the input terminal of a voltage comparison means and the switching element has flowed alternatively, without being pressured partially by the 1st resistance R0-Rn The voltage pressured partially by the 1st resistance R0 and the resistance R1-Rn corresponding to the switching element which has flowed is given to an input terminal. The value defined beforehand will be used in common because of detection of two or more kinds of voltage. in this way, the before account in a voltage comparison means -- Therefore, use a voltage comparison means in common for detection of two or more voltage, and composition is miniaturized. reduction of a cost rise and a component-side product can be aimed at -- of course -- above -- the account of before a voltage comparison means -- since the value defined beforehand is used in common because of detection of two or more kinds of voltage, a big difference is not produced on two or more detection voltage of each, and highly precise voltage detection is attained relatively

034] According to this invention, even if it is a time of dispersion being in the detection voltage of a voltage comparison means for two or more voltage comparison meanses of every, dispersion in those properties can be polished or reduced by the alternative flow of the resistance of the 1st and 2nd resistance R0, R1-Rn, and a switching element.

035] Moreover, according to this invention, a voltage comparison means has an input terminal, a common terminal, and an output terminal, and has composition driven with the power given between this input terminal and common

minal, therefore it is effective in being realizable with a small semiconductor chip, for example.  
036] furthermore, according to this invention, the source of reference voltage drives a voltage comparison means  
th the power impressed between an input terminal and a common terminal -- having -- the account of before from  
is source of reference voltage -- with the reference voltage which is the voltage defined beforehand The partial  
essure voltage by the part piezo-resistance for voltage comparison connected between this input terminal and  
mmon terminal is given to a comparator circuit, flow/interception of a switching element are performed by this  
mparator circuit, a binary output is drawn, and, for this reason, realization by the semiconductor chip is easy.

---

translation done.]

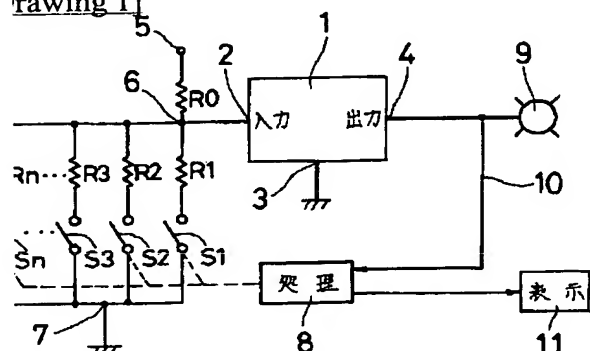
## NOTICES \*

pan Patent Office is not responsible for any  
 mages caus d by the use of this translation.

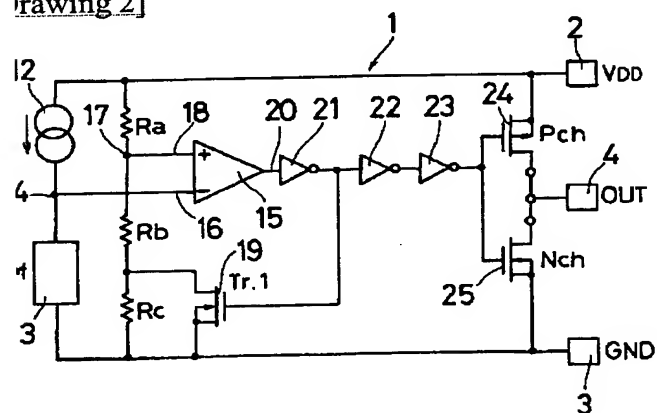
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.  
 \*\*\*\* shows the word which can not be translated.  
 in the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

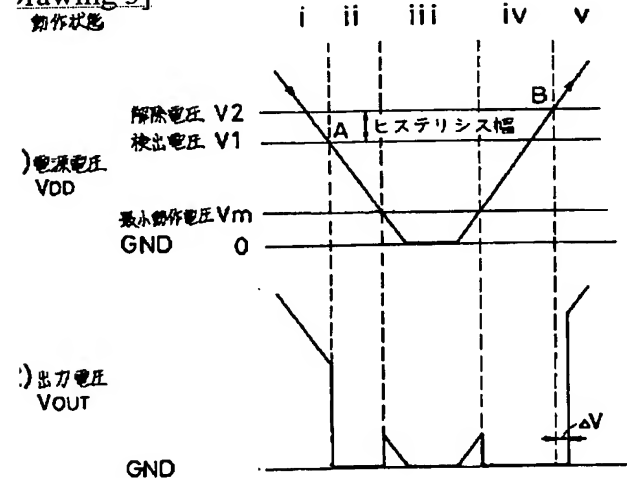
rawing 1]



rawing 2]

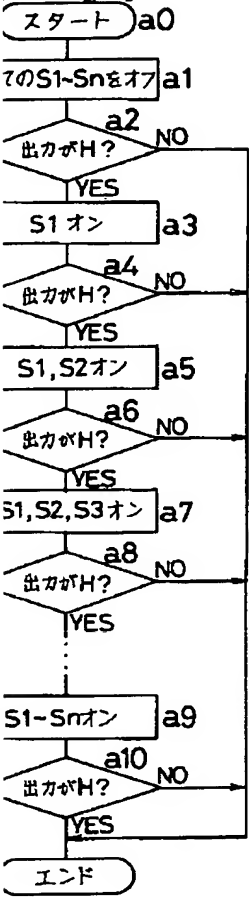


rawing 3]

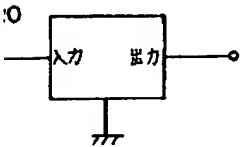




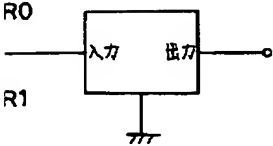
rawing 4]



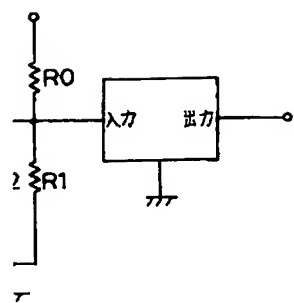
rawing 5]



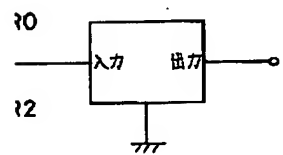
rawing 6]



rawing 7]



rawing 8]



ranslation done.]